

# **PERANCANGAN ALAT PENCETAK WAJAN MENGUNAKAN HIDROLIK**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Kepada  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana (S-1) Teknik Mesin**



**Disusun Oleh :  
Manggala Dhiestra Faradha  
NIM : 201410120311065**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT PENCETAK WAJAN  
MENGUNAKAN HIDROLIK**

Diajukan Kepada

**Universitas Muhammadiyah Malang**

**Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

Disusun Oleh :

**Manggala Dhiestra Faradha**

**NIM : 201410120311065**

Malang, 22 Juli 2019

Telah dipriksa, disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Murjito, ST., MT**  
**Nip : 10894040313**



**Ir. Ali Mokhtar, MT**  
**Nip : 10891090234**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Mesin



**Murjito, ST., MT**  
**Nip : 10894040313**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Manggala Dhiestra Faradha  
NIM : 201410120311065  
Judul : Perancangan Alat Pencetak Wajan Menggunakan Hidrolik  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul:  
Perancangan Alat Pencetak Wajan Menggunakan Hidrolik  
adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator  
Plagiasi



M. Irkham Mamungkas, ST., MT

Koordinator  
Naskah Publikasi



Ary Dwi Astuti, S. Pd

Malang, 5 Agustus 2019  
Yang Menyatakan



Manggala Dhiestra Faradha

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan naskah tugas akhir ini yang berjudul Perancangan Alat Pencetak Wajan Menggunakan Hidrolik. Penulis dalam menyusun naskah tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
2. Kedua orang tuaku Ibunda Pamudji Rahaju dan ayah Farid Wifron yang senantiasa tanpa lelah mendoakan, memberikan dukungan, dan menjadi pendengar yang baik sehingga penulis termotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
3. Drs. Fauzan, M.Pd Selaku rektor Universitas Muhammadiyah Malang, para wakil rektor dan jajarannya.
4. Dr Ahmad Mubin, ST. MT Selaku dekan fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
5. Bapak Murjito ST, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Bapak Murjito ST, MT dan Ir. Ali Mokhtar, MT Selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan motivasi serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Jajaran dosen serta staf TU yang telah membantu dalam segala proses serta memberikan motivasi, nasehat, dan membagi ilmunya selama saya duduk di bangku perkuliahan
8. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2014
9. Mbah saya, Mbah Suarto(Alm) dan Mbah Sudarmiati(Alm) yang senantiasa mendoakan, mendukung dan mencintai. Mohon maaf belum wisuda sampai ajal menjemput.

10. Sahabat saya Hendi Rizky Agung, Dicky, Alghosim Asahab, Marchatus Sholiqah, Edi Sucipto S.T, Okciva Mar'atus Sholiqah. Dan seluruh warha Teknik mesin B 2014 terimakasih telah menjadi teman yang selalu ada untuk mendukung dari awal kuliah sampai selesai perkuliahan.
11. Seluruh teman-teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang selalu memberi dukungan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Malang, 17 Juli 2019



Manggala Dhiestra Faradha

NIM: 201410120311065

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>POSTER.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
 <b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1   Latar Belakang.....	1
1.2   Rumusan Masalah .....	2
1.3   Tujuan.....	2
1.4   Batasan Masalah .....	2
1.5   Manfaat .....	3
 <b>BAB II   LANDASAN TEORI</b>	
2.1   Alumunium.....	4
2.2   Sifat-Sifat Alumunium .....	6
2.3   Karakteristik Alumunium .....	7
2.4   Skema Mesin Press .....	8
2.5   Sistem Hidrolik.....	9
2.5.1   Keuntungan Dan Kekurangan Sistem Hidrolik.....	10
2.5.2   Prinsip Dasar System Hidrolik.....	11
2.5.3   Komponen Penyusun System Hidrolik .....	12
2.5.4   Pelumasan Pada System Hidrolik .....	22
2.6   Tegangan .....	24

### **BAB III METODE PERANCANGAN**

3.1	Metode Pahl and Beitz.....	26
3.1.1	Perencanaan Proyek dan Penjelasan Tugas .....	26
3.1.2	Perancangan Konsep Produk .....	27
3.1.3	Perancangan Bentuk ( <i>Embodiment Design</i> ).....	28
3.2	Marfologi .....	28
3.3	Flowchat atau Diagram Alir.....	30
3.4	Flowchart Perancangan .....	32

### **BAB IV PERHITUNGAN**

4.1	Spesifikasi Bahan .....	33
4.2	Gaya Pembentuk Wajan .....	34
4.2.1	Perhitungan Gaya Operasi .....	35
4.2.2	Skema Diagram Hidrolik .....	39
4.2.3	Penahan Bawah.....	39
4.2.4	Perhitungan Tegangan Geser .....	40
4.2.5	Spring Back.....	40
4.3	Perencanaan Hidrolik .....	42
4.3.1	Pemilihan Silinder Hidrolik .....	42
4.3.2	Panjang Langkah.....	43
4.3.3	Kecepatan Pengepresan .....	45
4.3.4	Bucking Pada Batang Penekan .....	45
4.3.5	Pemilihan Fluida Hidrolik.....	46
4.4	Pemilihan Pipa Hidrolik .....	47
4.5	Pemilihan Pompa.....	48
4.6	Perhitungan Daya Motor .....	50

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran .....	51

### **DAFTAR PUSTAKA .....**

**52**

### **LAMPIRAN.....**

**53**



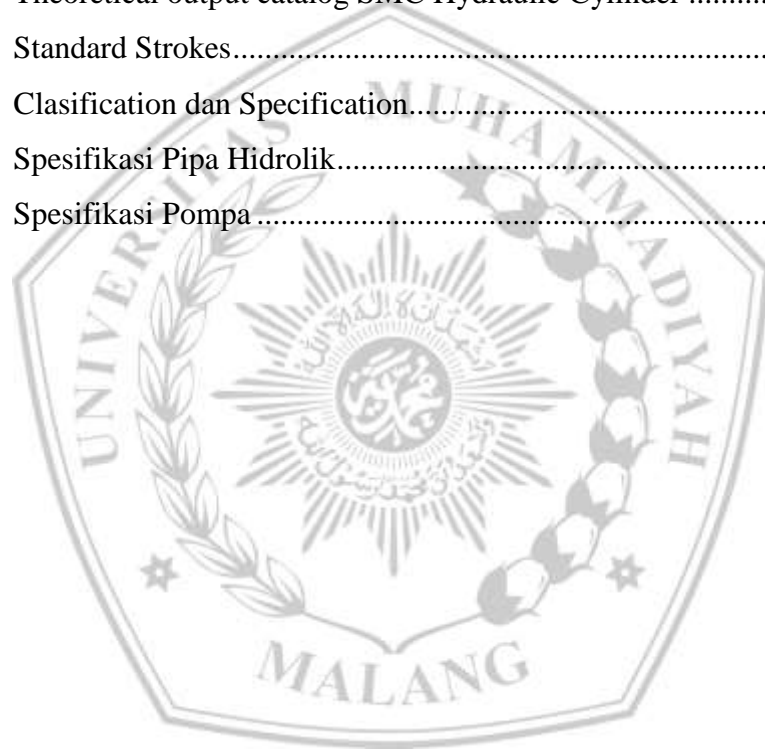
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin Press.....	8
Gambar 2.2	Skema Hidrolik.....	9
Gambar 2.3	Diagram Aliran Sistem Hidrolik .....	10
Gambar 2.4	Prinsip Dasar Sistem Hidrolik .....	12
Gambar 2.5	Motor Listrik .....	13
Gambar 2.6	External Gear Pump .....	14
Gambar 2.7	Internal Gear Pump.....	14
Gambar 2.8	Pompa Tipe Sumbu Bengkok.....	16
Gambar 2.9	Pompa Axial Tipe Alat Pengatur.....	16
Gambar 2.10	Katup pengatur tekanan.....	17
Gambar 2.11	Katup pengtur arah aliran .....	17
Gambar 2.12	Flow control throttling valve .....	18
Gambar 2.13	Silinder kerja penggerak tunggal.....	18
Gambar 2.14	Silinder kerja penggerak ganda .....	19
Gambar 2.15	Filter Tangki (kiri) dan Filter Pipa (kanan) .....	20
Gambar 2.16	Pengukur Tekanan (Manometer).....	21
Gambar 2.17	Hubungan Tegangan-Regangan .....	25
Gambar 3.1	Flowchart Perencanaan Mesin Pencetak Wajan.....	30
Gambar 3.2	Flowchart Perancangan Mesin Pencetak Wajan.....	32
Gambar 4.1	Penampang Plat Bahan Wajan.....	35
Gambar 4.2	Bagian Mesin Pencetak Wajan.....	36
Gambar 4.3	Proses Penempatan Plat Wajan .....	37
Gambar 4.4	Proses Penjepitan Plat Wajan .....	37
Gambar 4.5	Proses Penekanan Plat Wajan.....	37
Gambar 4.6	Proses Pendorongan Plat Wajan.....	37
Gambar 4.7	Skema Hidrolik.....	39
Gambar 4.8	Penahan Bawah .....	39
Gambar 4.9	Spring back.....	40
Gambar 4.10	Jarak Langkah.....	44
Gambar 4.11	Batang Penekan .....	45



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Alumunium.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Motor .....	13
Tabel 2.3 Spesifikasi Pompa Gigi Internal.....	15
Tabel 2.4 Komposisi Oli Hidrolik.....	24
Tabel 3.1 Matriks Morfologis Mesin Pencetak Wajan .....	29
Tabel 4.1 Spesifikasi Alumunium.....	33
Tabel 4.2 Properties Alumunium .....	34
Tabel 4.3 Spring Back Factor.....	41
Tabel 4.4 Theoretical output catalog SMC Hydraulic Cylinder .....	42
Tabel 4.5 Standard Strokes.....	43
Tabel 4.6 Clasification dan Specification.....	47
Tabel 4.7 Spesifikasi Pipa Hidrolik.....	48
Tabel 4.8 Spesifikasi Pompa .....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

No.

1. Daftar Riwayat Hidup
2. Gambar Assembly Alat Pencetak Wajan Menggunakan Hidrolik
3. Gambar Dudukan Bawah
4. Gambar Penekan Atas
5. Gambar Pencetak
6. JEMMME
7. Power Point Presentasi Tugas Akhir



## DAFTAR PUSTAKA

D. Darmansyah., 2006. Konservasi Energi di Kilang Gas Alam Cair/LNG Melalui Peningkatan Efisiensi Pembakaran pada Boiler, Tugas Akhir S1, Fakultas Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara, Medan. E.K Nuning. Azizah R., 2006,

Pengaruh Penggunaan cerobong Asap Model Water Spons Filter Terhadap Penurunan Kadar SO<sub>2</sub> Pada Industri Tahu Di Sukun, Malang, Tugas akhir S1, Fakultas Kesehatan masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya. F. Nawafi, R. D. Puspita, Desna, dan Irzaman., 2010,

Optimasi Tungku Sekam Skala Industri Kecil Dengan Sistem Boiler, Berkala Fisika Vol. 12, No. 3, hal 77 – 84.

Lesmono, F., 2006, Perencanaan Cerobong Asap Pada alat Pembakar sampah Dengan Volume 150 liter, ITS, Surabaya.